

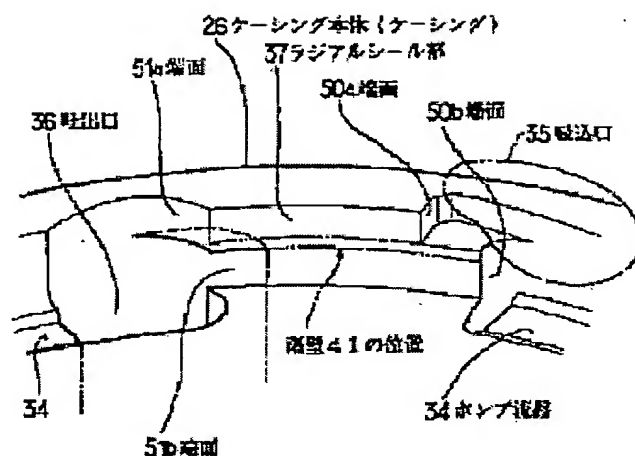
## REGENERATIVE PUMP

Patent number: JP6159283  
 Publication date: 1994-06-07  
 Inventor: ITO MOTOYA; others: 02  
 Applicant: NIPPONDENSO CO LTD  
 Classification:  
 - international: F04D5/00; F02M37/08  
 - european:  
 Application number: JP19920316860 19921126  
 Priority number(s):

### Abstract of JP6159283

**PURPOSE:** To reduce noise without the shape of an impeller being restrained.

**CONSTITUTION:** An arcuate pump passage 34, a discharge port 36 and a radial seal part 37 for sealing between the discharge port 36 and a suction port 35 are formed in casing body 26 for housing therein an impeller. End faces 50a, 50b, 51a, 51b of the radial seal part 37 are located at positions which are shifted from each other by, for example, half blade pitches in the rotating direction of the impeller, on opposite sides of a partition wall 41 of the impeller. In this arrangement, even though the impeller having symmetric front and rear surfaces is used, the timing with which fuel in blade grooves on opposite sides of the partition wall 41 impinges upon the end faces 51a, 51b on the discharge side of the radial seal part 37 is shifted, and further, the timing with which each blade of the impeller impinges upon fuel sucked from the suction port 35 is also shifted on both side of the partition wall 41, thereby it is possible to reduce the noise during operation of noise without the shape of the impeller being restrained.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3052623号  
(P3052623)

(45) 発行日 平成12年6月19日(2000.6.19)

(24) 登録日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 0 4 D 5/00

識別記号

F I

F 0 4 D 5/00

G

請求項の数1(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平4-316860

(22) 出願日 平成4年11月26日(1992.11.26)

(65) 公開番号 特開平6-159283

(43) 公開日 平成6年6月7日(1994.6.7)

審査請求日 平成11年2月16日(1999.2.16)

(73) 特許権者 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 伊藤 元也

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本  
電装株式会社内

(72) 発明者 安田 実

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本  
電装株式会社内

(72) 発明者 松田 健

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本  
電装株式会社内

(74) 代理人 100071135

弁理士 佐藤 強

審査官 田澤 英昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 再生ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸込口、吐出口及びこれら両者をつなぐ円弧状のポンプ流路が形成されたケーシングと、このケーシング内に回転自在に収納され、外周部に、前記円弧状のポンプ流路内に突出する多数の羽根片と各羽根片間の羽根溝を表裏側に二分割する隔壁とが形成されたインペラーとを備えた再生ポンプにおいて、前記ケーシング内において前記吸込口と吐出口との間に形成されたラジアルシール部の吐出口側の端面は、前記インペラーの隔壁の表裏両側のうちの一方側に対向する端面の位置が、他方側に対向する端面に対してインペラーの回転方向にずれ、且つ、そのうち一方側の端面は吐出口位置を越えた位置に形成されていることを特徴とする再生ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ケーシング内において吸込口と吐出口との間に形成されたラジアルシール部の構造を改良した再生ポンプに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の一般的な再生ポンプは、例えば、特公昭63-63756号公報(図8及び図9参照)に示すように、インペラー11の外周部に、ケーシング12内のポンプ流路13に突出する多数の羽根片14を形成し、各羽根片14間の羽根溝15を隔壁16で二分割する構成となっている。この場合、インペラー11を回転させると、ポンプ流路13内に吸い込まれた流体が各羽根溝15に流れ込み、各羽根片14から運動エネルギーを受けてポンプ流路13内を吐出口(図示せず)側に圧送される。このようにして、ポンプ流路13内を吐出口

側に圧送される流体は、ポンプ流路 13 の終端に形成されたラジアルシール部（図示せず）の端面に衝突して方向転換しながら吐出口から吐出される。従って、この構成では、隔壁 16 の両側の羽根溝 15 に入っている流体が同時にラジアルシール部の端面に衝突するようになっているから、この流体衝突による騒音が大きくなってしまふ欠点がある。

【0003】そこで、この騒音に対処するために、特開昭 60-173390 号公報（図 10 参照）に示すように、インペラー 11 の隔壁 16 の両側で羽根片 14a、14b を  $1/2$  ピッチずつずらすことにより、隔壁 16 の両側の羽根溝 15 に入っている流体がラジアルシール部の端面に衝突するタイミングをずらして、低騒音化するようにしたものがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】一般に、再生ポンプは、粘度が低い液体を少量送って高揚程にする小型ポンプとして利用され、近年では例えば自動車用の燃料ポンプとして使用されている。この燃料ポンプについても、前述した低騒音化の要請と共に、近年の省資源化・地球環境保護という社会的な要求から、ポンプ効率向上による燃費改善（オルタネータ負荷低減）が近年の重要な技術的課題となっている。このような観点から、例えば、特開昭 61-210288 号公報（図 11 参照）に示すように、インペラー 11 の羽根片 14 を隔壁 16 よりも外周側に突出させることにより、隔壁 16 の真上に逆流域（ポンプ作用を妨げる領域）が発生するのを防止して、ポンプ効率を向上させるようにしたものがある。

【0005】しかしながら、この構成では、隔壁 16 の両側で羽根片 14 を  $1/2$  ピッチずつずらすことができず、ポンプ動作時の騒音が大きくなってしまふ欠点がある。従って、前述した従来の低騒音化技術では、種々の形状のインペラーに対応することができず、ポンプ効率向上と低騒音化とを両立できない。

【0006】本発明は、このような事情を考慮してなされたもので、その目的は、インペラーの形状の制約を受けることなく、ポンプ動作時の騒音を低減することができる再生ポンプを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の再生ポンプは、吸込口、吐出口及びこれら両者をつなぐ円弧状のポンプ流路が形成されたケーシングと、このケーシング内に回転自在に収納され、外周部に、前記円弧状のポンプ流路内に突出する多数の羽根片と各羽根片間の羽根溝を表裏側に二分割する隔壁とが形成されたインペラーとを備えたものにおいて、前記ケーシング内において前記吸込口と吐出口との間に形成されたラジアルシール部の吐出口側の端面は、前記インペラーの隔壁の表裏両側のうちの一方側に対向する端面の位置が、他方側に対向する端面に対してインペラーの回転

方向にずれ、且つ、そのうち一方側の端面は吐出口位置を越えた位置に形成されている構成となっている。

【0008】

【作用】上記構成によれば、ラジアルシール部の吐出口側の端面の位置を、インペラーの隔壁の両側に夫々対向する部分でインペラーの回転方向にずらしているため、たとえ、図 8 や図 11 に示すように、表裏が対称形状のインペラーを採用したとしても、隔壁の両側の羽根溝に入っている流体がラジアルシール部の端面に衝突するタイミングがずれるようになり、ポンプ動作時の騒音が低減される。

【0009】

【実施例】以下、本発明を自動車用の燃料ポンプに適用した第 1 実施例について、図 1 乃至図 6 を参照して説明する。この燃料ポンプは、図 6 に示すように、ポンプ部 21 とこのポンプ部 21 を駆動するモータ部 22 とから構成されている。このモータ部 22 はブラシ付きの直流モータであり、円筒状のハウジング 23 内に永久磁石 24 を環状に配置し、この永久磁石 24 の内周側に同心状に電機子 25 を配置した構成となっている。

【0010】一方、ポンプ部 21 は、図 4 に示すように、ケーシング本体 26、ケーシングカバー 27 及びインペラー 28 等から構成され、ケーシング本体 26 とケーシングカバー 27 は、例えばアルミのダイカスト成形により形成されている。この場合、ケーシング本体 26 は、ハウジング 23 の一端に圧入固定され、その中心に嵌着された軸受 30 に電機子 25 の回転シャフト 31 が貫通支持されている。一方、ケーシングカバー 27 は、ケーシング本体 26 に被せられた状態でハウジング 23 の一端にかしめ付け等により固定され、このケーシングカバー 27 の中心に固定されたスラスト軸受 32 によって回転シャフト 31 のスラスト荷重が受けられるようになっている。これらケーシング本体 26 とケーシングカバー 27 とで密閉された 1 つのケーシングが構成され、その内部にインペラー 28 が回転自在に収納されている。このインペラー 28 の中心には、図 3 に示すように、ほぼ D 字形の嵌合孔 33 が形成され、この嵌合孔 33 が回転シャフト 31 の D カット部 31a に嵌合されている。これにより、インペラー 28 は、回転シャフト 31 と一体的に回転するが、軸方向には摺動可能となっている。

【0011】一方、図 2 (a) (b) に示すように、ケーシング本体 26 とケーシングカバー 27 の内側面には、円弧状のポンプ流路 34 が形成され、ケーシングカバー 27 に、ポンプ流路 34 の一端に連通する吸込口 35 が形成され、ケーシング本体 26 に、ポンプ流路 34 の他端に連通する吐出口 36 が形成されている。これら吸込口 35 と吐出口 36 との間には、燃料の逆流を防止するラジアルシール部 37 が形成されている。上記吐出口 36 は、前述したモータ部 22 内の空間に連通し、吐

出口36から吐出された燃料が、モータ部22内の空間部を通過して、モータ部22に隣接して設けられた燃料吐出口43（図6参照）からインジェクタ（図示せず）へ圧送されるようになっている。一方、吸込口35は、燃料溜め（図示せず）に連通されている。

【0012】前述したインペラー28は、例えばガラス繊維入りのフェノール樹脂やPPS等により一体成形されている。このインペラー28の外周部には、円弧状のポンプ流路34内に突出する多数の羽根片39と、各羽根片39間の羽根溝40を二分割する隔壁41（図5参照）とが形成されている。この場合、各羽根溝40の幅が内周側と外周側で等しくなるように、各羽根片39の肉厚が外周側に向かって徐々に厚くなるように形成されていると共に、各羽根片39が隔壁41よりも外周側に突出されている。

【0013】尚、本実施例では、インペラー28の直径を例えば30mmに設定し、インペラー28の両側面とケーシング本体26の内面及びケーシングカバー27の内面との間の隙間（クリアランス）をそれぞれ数 $\mu\text{m}$ ～数十 $\mu\text{m}$ 程度に設定している。更に、各羽根片39間のピッチを例えば1.2mm程度に設定し、各羽根片39の外周端とポンプ流路34内面との間の隙間（クリアランス）を0.5～1.5mmに設定している。

【0014】更に、本実施例では、ポンプ動作時の騒音を低下させるために、図1及び図2（a）に示すように、ラジアルシール部37の端面50a、50b、51a、51bの位置を、インペラー28の隔壁41の表裏両側に夫々対向する部分でインペラー28の回転方向にいわば段差状にずらした構成となっている。各端面50a、50b、51a、51bの位置ずれの量は、インペラー28の羽根ピッチの例えば1/2に設定され、隔壁41の両側でラジアルシール部37の長さ寸法が同一になるように設定されている。この場合、吐出口36側の端面51a、51bのうち一方側の端面51bは、吐出口36の内面から連続するようにインペラー28の回転方向先方側（図1で右側）に湾曲して延びて吐出口36を更に越えた位置に形成されており、この端面51bに衝突した燃料が方向転換してスムーズに吐出口36から吐出されるようになっている。

【0015】次に、上記構成の作用について説明する。モータ部22の電機子25のコイル（図示せず）に通電して、電機子25を回転させると、この電機子25の回転シャフト31と一体的にインペラー28が図3の矢印A方向に回転する。これにより、インペラー28の外周部の羽根片39が円弧状のポンプ流路34に沿って回転してポンプ作用を生じ、燃料溜め（図示せず）内の燃料が吸込口35からポンプ流路34内に吸い込まれて、各羽根溝40内に流れ込み、この燃料が各羽根片39から運動エネルギーを受けてポンプ流路34内を吐出口36側に圧送される。この燃料は、ポンプ流路34の終端に形

成されたラジアルシール部37の端面51a、51bに衝突して方向転換しながら吐出口36から吐出される。このようにして吐出口36から吐出された燃料は、モータ部22内の空間部を通過して燃料吐出口43からインジェクタ（図示せず）に圧送される。

【0016】ところで、ポンプ動作時には、ポンプ流路34内を圧送される燃料がラジアルシール部37の端面51a、51bに衝突して吐出口36側へ方向転換する際に発生する燃料の衝突音が騒音源となる。また、吸込口35から吸い込んだ燃料に高速回転するインペラー28の羽根片39が衝突する際に発生する衝突音も騒音源となる（但し、吸込口35側で発生する騒音は、吐出口36側で発生する騒音に比して小さい）。

【0017】このような事情を考慮して、本実施例では、低騒音化するために、ラジアルシール部37の端面50a、50b、51a、51bの位置をインペラー28の隔壁41の両側でインペラー28の回転方向に1/2羽根ピッチずつずらした構成となっている。このため、表裏が対称形状のインペラー28を採用したとしても、インペラー28の隔壁41の両側の羽根片39（羽根溝40）がラジアルシール部37の端面50a、50b、51a、51bを通過するタイミングがずれるようになる。これにより、隔壁41の両側の羽根溝40に入っている燃料が、ラジアルシール部37の吐出口36側の端面51a、51bに衝突するタイミングがずれると共に、吸込口35から吸い込んだ燃料に、高速回転するインペラー28の羽根片39が衝突するタイミングも、隔壁41の両側でずれるようになり、インペラー28の形状の制約を受けることなく、ポンプ動作時の騒音が効果的に低減される。

【0018】しかも、本実施例では、羽根片39を隔壁41よりも外周側に突出させているので、隔壁41の真上にも羽根片39による回転遠心力を及ぼして、隔壁41の真上に逆流域（ポンプ作用を妨げる領域）が発生するのを防止でき、上述した低騒音化と併せて、ポンプ効率向上をも図り得る。但し、本発明は、各羽根片39と隔壁41とを同一高さにした構成としても良く、この場合でも本発明の所期の目的は達成できる。

【0019】以上説明した第1実施例では、インペラー28の隔壁41の両側でラジアルシール部37の長さ寸法が同一になるように構成されているが、図7に示す本発明の第2実施例のように、ラジアルシール部37の図示上側の端面50a、51a間の長さ寸法を、図示下側の端面50b、51b間の長さ寸法よりも例えば1羽根ピッチ分だけ短くするように構成しても良い。この第2実施例においても、ラジアルシール部37の端面50a、50b、51a、51bの位置をインペラー28の隔壁41の両側でインペラー28の回転方向に例えば1/2羽根ピッチずつずらした構成となっている。この構成により、第2実施例においても、第1実施例と同じ

く、ポンプ動作時の騒音が効果的に低減される。

【0020】尚、上記第1及び第2の両実施例では、ラジアルシール部37の吸込口35側の端面50a、50bについても位置をずらした構成となっているが、吸込口35側で発生する騒音は、吐出口36側で発生する騒音に比して小さいので、吸込口35側の端面50a、50bについては、従来と同じく、位置をずらさない構成としても良い。この場合でも、ラジアルシール部37の吐出口36側の端面51a、51bの位置をずらせば、ポンプ動作時の主たる騒音源である吐出口36側で発生する騒音を低減でき、十分な低騒音化が可能である。

【0021】また、上記第1及び第2の両実施例では、ラジアルシール部37の端面50a、50b、51a、51bの位置を1/2羽根ピッチずつずらした構成となっているが、ずれ量は、羽根ピッチの例えば1/3、2/3、1/4、3/4等であっても良く、この場合でも十分な低騒音化の効果が得られる。また、インペラー28の形状も第1実施例のような表裏が対称形状になっているものに限定されず、表裏が非対称形状のインペラーを採用しても良いことは言うまでもない。

【0022】その他、本発明の再生ポンプは、自動車の燃料ポンプに限定されず、水等の種々の流体を圧送するポンプとして広く適用できる等、要旨を逸脱しない範囲内で種々の変形が可能である。

【0023】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明によれば、ケーシング内において吸込口と吐出口との間に形成されたラジアルシール部の吐出口側の端面の位置を、インペラーの隔壁の表裏両側に夫々対向する部分でインペラーの回転方向にずらし、そのうち一方側の端面

を吐出口位置を越えた位置に形成したので、たとえ、表裏が対称形状のインペラーを採用したとしても、隔壁の両側の羽根溝に入っている流体がラジアルシール部の端面に衝突するタイミングがずれるようになり、インペラーの形状の制約を受けることなく、ポンプ動作時の騒音を低減することができるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示すケーシング本体のラジアルシール部周辺の拡大斜視図

【図2】ケーシング本体の斜視図(a)とケーシングカバーの斜視図(b)

【図3】図6のC-C線に沿って示す断面図

【図4】図3のD-D線に沿って示す断面図

【図5】インペラーの羽根片部分の拡大斜視図

【図6】全体の縦断面図

【図7】本発明の第2実施例を示すケーシング本体のラジアルシール部周辺の拡大斜視図

【図8】従来のインペラーの部分拡大斜視図

【図9】従来の再生ポンプの部分拡大断面図

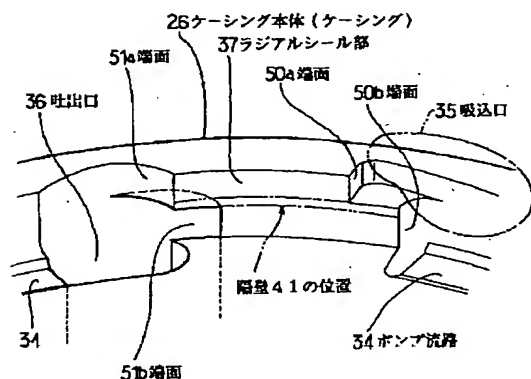
【図10】従来の表裏非対称型インペラーの部分拡大斜視図

【図11】従来の改良された表裏対称型インペラーの部分拡大斜視図

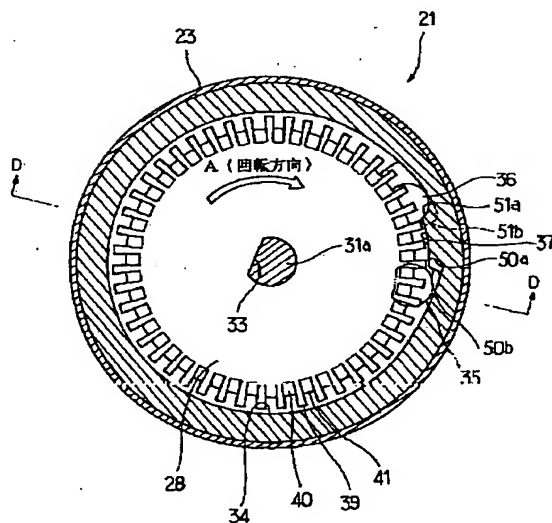
【符号の説明】

21…ポンプ部、22…モータ部、26…ケーシング本体(ケーシング)、27…ケーシングカバー(ケーシング)、28…インペラー、34…ポンプ流路、35…吸込口、36…吐出口、37…ラジアルシール部、39…羽根片、40…羽根溝、41…隔壁、50a、50b、51a、51b…端面。

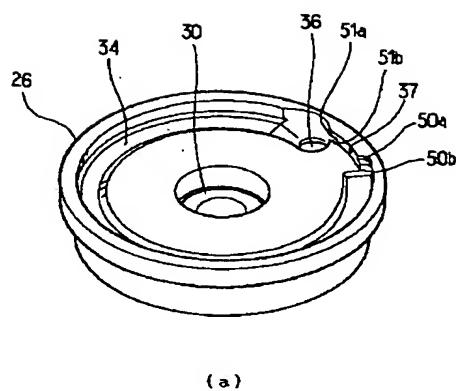
【図1】



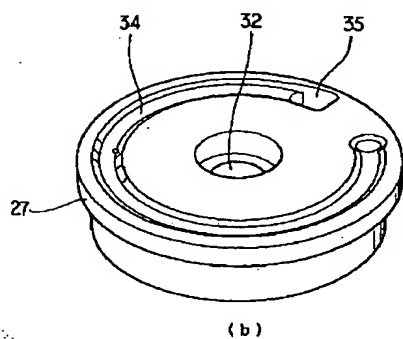
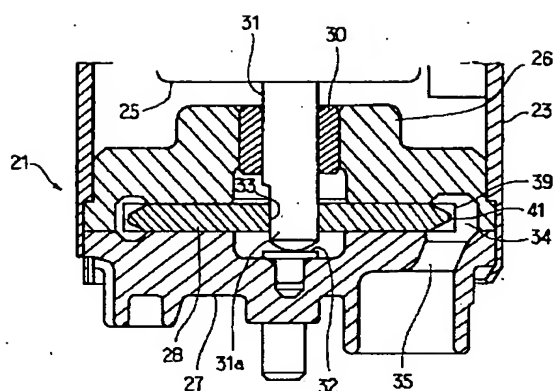
【図3】



【図 2】

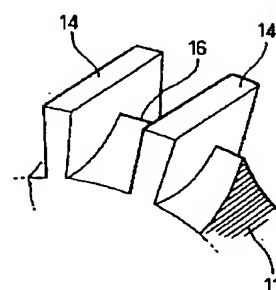
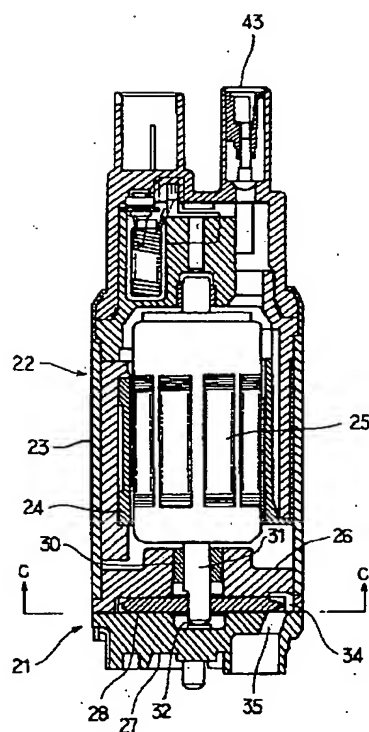


【図 4】

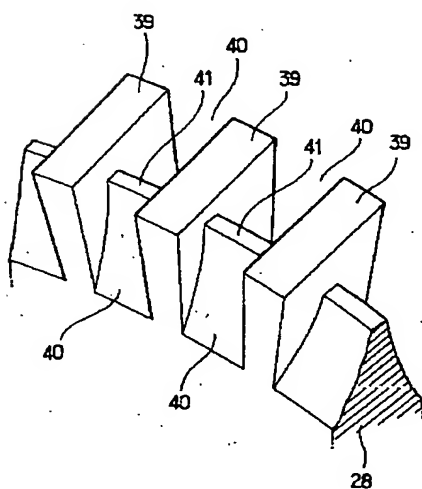


【図 6】

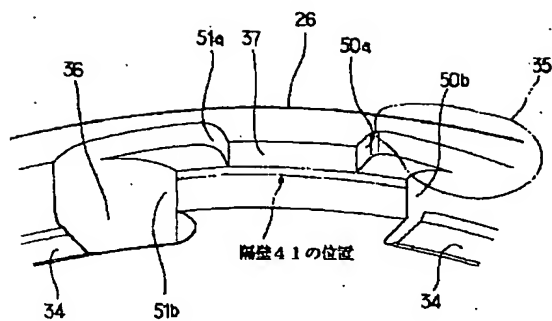
【図 11】



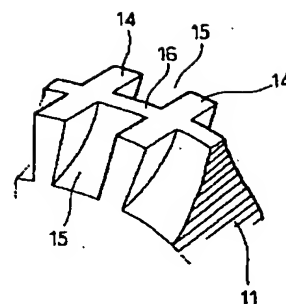
【図 5】



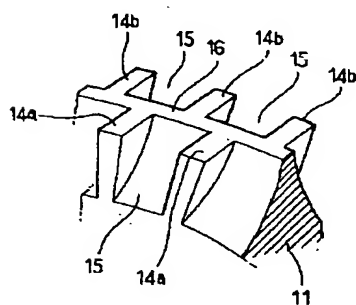
【図 7】



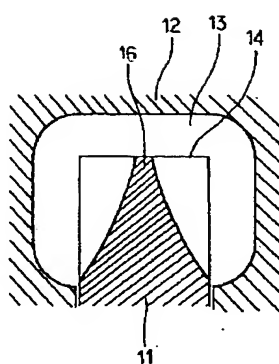
【図 8】



【図 10】



【図 9】



フロントページの続き

(56) 参考文献 実開 平 1-173488 (J P, U)

(58) 調査した分野 (Int. Cl. 7, D B 名)

F04D 5/00